ÜBER DEN NÄHRWERT DES GLYZERINS.

INAUGURALDISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÄSIDIUM

VON

DR. ERNST ROMBERG,
O. Ö. PROFESSOR DER MEDIZIN UND VORSTAND DER MEDIZINISCHEN KLINIK

DER

MEDIZINISCHEN FAKULTÄT IN TÜBINGEN

VORGELEGT VON

BERNHARD KNAPP,
APPROB. ARZT AUS TÜBINGEN.

NAUMBURG A. S.
LIPPERT & CO. (G. PÄTZ'SCHE BUCHDRUCKEREI)
1906.

ÜBER DEN NÄHRWERT DES GLYZERINS.

INAUGURALDISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÄSIDIUM

VON

DR. ERNST ROMBERG,
O. Ö. PROFESSOR DER MEDIZIN UND VORSTAND DER MEDIZINISCHEN KLINIK

DER

MEDIZINISCHEN FAKULTÄT IN TÜBINGEN

ACAD
LUGD BAT
BIBL.

VORGELEGT VON

BERNHARD KNAPP,
APPROB. ARZT AUS TÜBINGEN.

NAUMBURG A. S.
LIPPERT & CO. (G. PÄTZ'SCHE BUCHDRUCKEREI)
1906.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Tübingen.
März 1906.

Referent: Prof. Romberg.

Aus der medizinischen Klinik zu Tübingen
(Professor Romberg).

Über den Nährwert des Glyzerins.

Von

Bernhard Knapp, approb. Arzt aus Tübingen,
Assistent der Klinik.

Schon in der älteren Literatur liegen eine Reihe von Arbeiten [1]) vor, die den Übergang von Glyzerin in Zucker innerhalb des tierischen Organismus beweisen sollen. Ihre Beweiskraft war allerdings durch Pflüger's Arbeit [2]) in hohem Maße zweifelhaft geworden.

Unter den Autoren, die sich in jüngster Zeit mit dieser Frage beschäftigt haben, ist vor allem Max Cremer zu nennen.

Max Cremer [3]) wies bei Hunden mit Phloridzindiabetes nach, daß Glyzerin „eine entschiedene und konstante Vermehrung der Zuckerausscheidung" bewirkt.

Diese Untersuchungen wurden von Hugo Lüthje [4]) an pankreaslosen Hunden wiederholt. Dieser kommt zu dem Schlusse, daß man auf Grund seiner Versuche „an einer Zuckerbildung aus Glyzerin nicht mehr zweifeln darf". Der Anschauung, daß innerhalb des diabetischen Organismus das Glyzerin in Zucker übergeht, haben sich heute wohl die größere Mehrzahl der Autoren angeschlossen.

Wenn es auch a priori sehr wahrscheinlich ist, daß im Stoffwechsel des gesunden Tieres das Glyzerin ebenfalls in Zucker umgewandelt wird und als solcher zum Verbrauch kommt, so erschien doch der Versuch dieser Frage indirekt näher zu kommen sehr anziehend. Wir müssen vom Glyzerin, falls es im Tierkörper in Glukose übergeht, dieselbe Sparwirkung auf den Eiweißumsatz erwarten, wie von dieser selbst.

1) Siehe E. Pflüger, Das Glykogen usw. 2. Aufl. S. 237ff. 1905.

2) Pflüger's Archiv Bd. 103 S. 27 1904.

3) Max Cremer, Physiologie des Glykogens, in „Ergebnisse der Physiologie" von Asher u. Spiro, I. Jahrg. S. 888ff.

4) Hugo Lüthje, Die Zuckerbildung aus Glyzerin, im „D. Archiv f. klin. Med.", Bd. 53 1904.

Es liegen über den Nährwert des Glyzerins eine Reihe von Arbeiten vor, die zu nicht einheitlichen Resultaten führten.

Die beiden ältesten Arbeiten stammen von Rabuteau (1870) und Catillon (1879); sie sind aber schon von Immanuel Munk[1]) als unbrauchbar nachgewiesen worden, weil die Verfasser einmal den von den Versuchstieren ausgeschiedenen Kot unberücksichtigt ließen, dann während des Versuches keine gleichbleibende Nahrungszufuhr einhielten, endlich allein aus dem Steigen des Gewichts der Tiere auf einen Nährwert des Glyzerins schlossen.

Munk selbst kommt in seiner Arbeit zu dem Resultat, daß „durch Einverleibung von Glyzerin der Eiweißzerfall in keiner Weise modifiziert wird". „Eine Ersparnis im Umsatz des N-haltigen Materials ist wenigstens für medizinale Dosen von Glyzerin, die keine erhebliche Störung des Allgemeinbefindens bedingen, durchaus in Abrede zu stellen." Entsprechend seiner Definition der Nährstoffe — daß durch sie der Eiweißumsatz oder allgemeiner gesagt der Umsatz N-haltigen Körpermaterials verringert werden müsse, — kommt dem Glyzerin die Eigenschaft eines Nährstoffes nicht zu, „es hat das Glyzerin nicht den geringsten Nährwert".

Scheremetjewsky[2]) fand nach Einführung von Glyzerin „eine Zunahme der CO_2-Ausscheidung (und O-Aufnahme) durch die Lungen", ein Resultat, das Munk[3]) zu dem Schlusse führte, daß Glyzerin bei seiner Zersetzung im Organismus höchstens als Heizmaterial dienen könne.

Aus demselben Jahr (1879) stammen 2 Arbeiten aus dem physiologischen Institut zu München, die eine „über den Einfluß des Glyzerins auf den Eiweißumsatz" von L. Lewin,[4]) die andere von Nikolaus Tschirwinsky[5]): „Über den Einfluß des Glyzerins auf die Zersetzung des Eiweiß im Tierkörper."

Während Munk nur Glyzerindosen von 25—30 g pro die gab, verabreichte Lewin bis zu 200 g. Er fand, daß „das Glyzerin keinen Einfluß auf die Größe der Eiweißzersetzung hat, wie das Fett und die Kohlehydrate unter gewöhnlichen Umständen, oder daß diese Wirkung durch eine andere, welche große Quantitäten von Wasser in den Harn überführt, überkompensiert wird." Er läßt die Frage offen, ob „das Glyzerin vielleicht den Fettverlust vom Körper — wie das Fett oder die Kohlehydrate — aufzuheben vermag und somit ein Nahrungsstoff ist."

Tschirwinsky's Hund bekam nur Fleisch (— Lewin's auch Fett —), um ausschließen zu können, daß „durch die große Menge von Fett schon das Maximum der Eiweißersparnis erreicht worden ist, so daß das Glyzerin keine solche mehr hervorbringen konnte". Er beobachtete eine stark harntreibende Wirkung des Glyzerins, dagegen „keine wesentliche Änderung der ausgeschiedenen Harnstoffmengen". Daraus

---

1) F. Munk, Die physiolog. Bedeutung und das Verhalten des Glyzerins im Organismus. Virchow's Archiv 76. Bd. 1. Heft IV 1879.

2) Siehe Munk in obiger Arbeit.

3) Ebenda.

4) Zeitschrift für Biologie XV. Bd. S. 243 ff. (1879).

5) Ebenda S. 252 ff.

schließt er, daß das Glyzerin „in zweierlei Weisen, die sich entgegenwirken, in die Harnstoffbildung verändernd eingreift", einerseits wohl offenbar „in größeren Dosen an und für sich eine Verminderung derselben hervorruft, wie das Fett oder die Kohlehydrate; durch die Entziehung von Wasser und die Erzeugung einer reichlichen Harnmenge bedingt es aber eine Steigerung des Eiweißumsatzes. Diese beiden Wirkungen können sich nun bald aufheben, dann bleibt die Harnstoffausscheidung unverändert, oder es kann die eine oder andere überwiegen."

Ludwig Arnschink[1]) endlich führte nochmals die Beobachtung des Respirationsstoffwechsels aus, weil nur so der etwaige Nährwert des Glyzerins festgestellt werden könne, d. h. sein Einfluß auf die Fettzersetzung im Körper. Er kommt zu dem Schluß, daß es vollkommen feststeht, daß das Glyzerin für das Fett einzutreten vermag, demnach einen Nährwert hat.

Wir sehen also, daß für das Glyzerin gerade bezüglich des Postulates — Sparwirkung auf Eiweiß — nicht zu erwartende und nicht übereinstimmende Resultate gefunden sind.

Auf Grund bestimmter Untersuchungen Professor Lüthje's aus dem Tübinger Laboratorium lag die Vermutung sehr nahe, daß die scheinbare Steigerung des Eiweißumsatzes bei Verabreichung von Glyzerin nur durch Ausschwemmung harnfähigen N-haltigen Materials vorgetäuscht sei, daß die Sparwirkung nicht erkannt wurde, da die Versuchsperioden meist zu kurz gewählt waren.

Aus diesem Grunde habe ich auf Veranlassung von Herrn Professor Lüthje neue Versuchsreihen unternommen, bei denen die zu vergleichenden Perioden wesentlich länger gestaltet wurden.

Die Versuche wurden gemeinsam in Tübingen begonnen, mußten dann aber getrennt fortgesetzt und vollendet werden, weil Herr Professor Lüthje Tübingen verließ.

Versuch I und II habe ich, Versuch III Professor Lüthje im Laboratorium der medizinischen Klinik in Erlangen angestellt.

Ich lasse zunächst Versuchsanordnung und Versuchsresultate folgen:

Meine beiden Hunde wurden regelmäßig morgens zu bestimmter Stunde katheterisiert, der Kot durch Karmin abgegrenzt.

Das Fleisch wurde in der üblichen Weise in großen Mengen hergerichtet (von Sehnen und Fett sorgfältig gereinigt) und gleich in die einzelnen Tagesportionen abgeteilt, diese im Eisschrank aufbewahrt.

Der verwandte Traubenzucker war „chemisch reiner", ebenso das Glyzerin.

---

1) Zeitschrift für Biologie 23. Bd. S. 413 (1887).

Versuch I.

Dieser Versuch wurde angestellt mit einem zu Beginn 24 kg schweren Dalmatinerhund von gutem Ernährungszustand. Er nahm das Glyzerin mit reichlich Wasser vermischt anscheinend sehr gern, ertrug auch den Versuch sehr gut. Einige Male nur trat leichte Diarrhoe ein, später ließ sich dies durch kleine Tannalbingaben verhindern.

Der Urin war bei mehrfachen Proben stets frei von Eiweiß und Zucker, auch im Sediment nie etwas Besonderes.

Tabelle I.

Tag	Datum	Nahrung	N-Aufnahme	Urin	N im Harn	N im Kot	N-Ausgabe	Tagesbilanz	Bemerkungen
1.	24./25. III.	500 g Fleisch	14,25	540/1000	11,26	0,31	11,57	+ 2,68	Hundegewicht: 24,0 kg.
2.	25./26.	„	14,25	1350/2000	14,00	0,31	14,31	— 0,06	
3.	26./27.	„	14,25	900/1500	11,18	0,31	11,49	+ 2,76	
4.	27./28.	„	14,25	1230/2000	10,30	0,31	10,61	+ 3,64	
5.	28./29.	„	14,25	1800/2500	11,48	0,31	11,79	+ 2,46	I. Periode.
6.	29./30.	„	14,25	1360/2000	11,32	0,31	11,63	+ 2,62	
7.	30./31.	„	14,25	1840/2500	11,90	0,31	12,21	+ 2,04	
8.	31./1. IV.	„	14,25	1030/1500	10,50	0,32	10,82	+ 3,43	
Sa.	8 Tage		**114,00**		91,94	2,49	**94,43**	**+ 2,45**	(+ 19,57 Gesamtbilanz).
1.	1./2. IV.	500 g Fleisch + 80 g Glukose	14,25	1540/2000	10,64	0,23	10,87	+ 3,38	
2.	2./3.	do. + 100 g	14,05	1200/2000	10,20	0,23	10,43	+ 3,62	2. Fleisch.
3.	3./4.	do. + 120 g	14,05	1240/2000	10,86	0,23	11,09	+ 2,96	
4.	4./5.	do.	14,05	1100/2000	9,96	0,23	10,19	+ 3,86	II. Periode.
5.	5./6.	do. + 150 g	14,05	940/2000	9,86	0,23	10,09	+ 3,96	
6.	6./7.	do.	14,05	1200/2000	10,30	0,23	10,53	+ 3,52	
7.	7./8.	do.	14,05	1100/2000	10,42	0,25	10,67	+ 3,38	
Sa.	7 Tage		**98,55**		72,24	1,63	**73,87**	**+ 3,53**	(+ 24,68).
1.	8./9. IV.	500 g Fleisch	14,05	920/2000	10,86	0,38	11,24	+ 2,81	
2.	9./10.	„	14,05	850/2000	11,54	0,38	11,92	+ 2,13	III. Periode.
3.	10./11.	„	14,05	1050/2000	12,66	0,38	13,04	+ 1,01	
4.	11./12.	„	14,05	1100/2000	13,22	0,38	13,60	+ 0,45	
Sa.	4 Tage		**56,20**		48,28	1,52	**49,80**	**+ 1,60**	(+ 6,40).
1.	12./13. IV.	500 g Fleisch + 130 Glyzerin	14,05	3100/4000	10,96	0,68	11,64	+ 2,41	(Beliebig Wasser!)
2.	13./14.	„	16,30	4660/6000	14,76	0,68	15,44	+ 0,86	3. Fleisch.
3.	14./15.	„	16,30	4340/5000	11,20	0,68	11,88	+ 4,42	
4.	15./16.	„	16,30	3720/4000	10,08	0,68	10,76	+ 5,54	IV. Periode.
5.	16./17.	„	16,30	4000/5000	11,75	0,68	12,43	+ 3,87	
6.	17./18.	„	16,30	4800/5000	11,50	0,68	12,18	+ 4,12	
7.	18./19.	„	16,30	4350/5000	11,50	0,65	12,15	+ 4,15	
Sa.	7 Tage		**111,85**		81,75	4,73	**86,48**	**+ 3,62**	+ 25,37).

(Fortsetzung von Tabelle I.)

Tag	Datum	Nahrung	N-Aufnahme	Urin	N im Harn	N im Kot	N-Ausgabe	Tagesbilanz	Bemerkungen
1.	19./20. IV.	500 g Fleisch	16,30	2550/3000	11,94	0,35	12,29	+ 4,01	
2.	20./21.	„	16,30	1870/2500	11,90	0,35	12,25	+ 4,05	V. Periode.
3.	21./22.	„	16,30	2680/3000	12,27	0,35	12,62	+ 3,68	
4.	22./23.	„	14,85	2650/3000	10,74	0,35	11,09	+ 3,76	4. Fleisch.
5.	23./24.	„	14,85	2650/3000	14,46	0,35	14,81	+ 0,04	
6.	24./25.	„	14,85	2170/3000	12,93	0,35	13,28	+ 1,57	
7.	25./26.	„	14,85	1750/3000	14,10	0,35	14,45	+ 0,40	
8.	26./27.	„	14,85	2400/3000	12,93	0,34	13,27	+ 1,58	
Sa.	8 Tage		**123,15**		101,27	2,79	**104,06**	**+ 2,39**	(+ 19,09).
1.	27./28. IV.	500 g Fleisch	14,85	2950/3000	11,58	0,23	11,81	+ 3,04	
2.	28./29.	„	14,85	3950/4500	16,66	0,23	16,89	— 2,04	
3.	29./30.	„	14,85	2900/3100	12,68	0,23	12,91	+ 1,94	VI. Periode.
4.	30./1. V.	„	14,85	2720/4000	18,16	0,23	18,39	— 3,54	
5.	1./2.	„	14,85	3180/4000	15,44	0,23	15,67	— 0,82	
6.	2./3.	„	14,85	3050/4000	16,36	0,23	16,59	— 1,74	
7.	3./4.	„	14,85	3400/4000	16,36	0,22	16,58	— 1,73	
Sa.	7 Tage		**103,95**		107,24	1,60	**108,84**	**— 0,70**	(— 4,89).
1.	4./5. IV.	500 g Fleisch + 100 Glyzerin	14,85	4050/4500	13,86	0,45	14,31	+ 0,54	Hundegewicht: 18,0 kg.
2.	5./6.	do. + 130 Gl.	14,85	4500/5000	13,45	0,45	13,90	+ 0,95	VII. Periode.
3.	6./7.	do. + 150 Gl.	14,85	3900/4000	10,33	0,45	10,78	+ 4,07	
4.	7./8.	„	14,85	2650/3000	9,24	0,45	9,69	+ 5,16	
5.	8./9.	„	14,85	4550/5000	12,60	0,45	13,05	+ 1,80	
6.	9./10.	„	14,85	4550/5000	13,15	0,42	13,57	+ 1,28	
Sa.	6 Tage		**89,10**		72,63	2,67	**75,30**	**+ 2,30**	(+ 13,80).
1.	10./11. IV.	500 g Fleisch	14,85	2770/3000	11,25	0,36	11,61	+ 3,24	
2.	11./12. „	„	14,85	3350/4000	13,88	0,36	14,24	+ 0,61	VIII. Periode.
3.	12./13. „	„	14,85	3100/3500	13,93	0,36	14,29	+ 0,56	
4.	13./14. „	„	14,85	3100/3500	13,93	0,36	14,29	+ 0,56	
5.	14./15. „	„	14,85	3030/3500	11,86	0,36	12,22	+ 2,63	
6.	15./16. „	„	14,85	3520/4000	14,80	0,36	15,16	— 0,31	
7.	16./17. „	„	14,85	3520/4000	15,24	0,33	15,57	— 0,72	Hundegewicht: 17,4 kg.
Sa.	7 Tage		**103,95**		94,89	2,49	**97,38**	**+ 0,94**	(+ 6,57).

Ges.-Sa. 54 Tage.

NB! Periode VI—VIII wurden bei einer Außentemperatur von 30° C angestellt.

Fleischanalysen.

I. Fleisch vom 24./25. März bis 1./2. April:
frisch: 100 g, getrocknet (Wasserbad) 22,7 g.
N-Bestimmung: a) 0,555 g Fleisch = 0,0700 g N = 12,61 %
b) 0,910 g „ = 0,1137 g N = 12,49 % } 12,55 %

also in 100 g frischem Fleisch 2,85 g N;
in 500 g „ „ **14,25 g N.**

II. Fleisch vom 2./3.—12./13. April:
frisch: 100 g, Trockensubstanz: 26,00 g.
N-Bestimmung: a) 0,378 g Fleisch = 0,0409 g N = 10,81 %
b) 0,660 g „ = 0,0714 g N = 10,81 % } 10,81 %
also in 100 g frischem Fleisch 2,81 g N;
in 500 g „ „ **14,05 g N.**

III. Fleisch vom 13./14.—21./22. April:
frisch: 100 g, getrocknet: 27,5 g.
N-Bestimmung: a) 0,888 g Fleisch = 0,1078 g N = 12,14 %
b) 0,860 g „ = 0,0998 g N = 11,60 % } 11,87 %
also in 100 g frischem Fleisch 3,26 g N;
in 500 g „ „ **16,30 g N.**

IV. Übriges Fleisch: [1])
Durchschnitt der drei bisherigen:
in 500 g frischem Fleisch: (14,25 + 14,05 + 16,30 = 44,60 : 3 =)
14,85 g N.

Kotanalysen.

I. Periode vom 24./25. März bis 31./1. April. Kot verloren gegangen.
Dafür die Durchschnittszahl sämtlicher anderen Perioden eingesetzt:
also (14,94 : 6 =) **2,49 g N.**

II. Periode vom 1./2.—7./8. April: Kot trocken: **18 g.**
N-Bestimmung: 0,716 g Kot = 0,0660 g N = **9,07 %**
also in 18 g Kot: **1,63 g N.**

III. Periode vom 8./9.—11./12. April: Kot trocken: **19,5 g.**
N-Bestimmung: a) 0,660 g Kot = 0,0504 g N = 7,64 %
b) 0,616 g „ = 0,0490 g N = 7,95 % } 7,80 %
also in 19,5 g Kot: **1,52 g N.**

IV. Periode vom 12./13.—18./19. April: Kot trocken: **73 g.**
N-Bestimmung: a) 0,985 g Kot = 0,0633 g N = 6,42 %
b) 0,699 g „ = 0,0456 g N = 6,53 % } **6,48 %**
also in 73 g Kot: **4,73 g N.**

V. Periode vom 19./20.—26./27. April: Kot trocken: **42 g.**
N-Bestimmung: a) 0,700 g Kot = 0,0476 g N = 6,80 %
b) 0,445 g „ = 0,0288 g N = 6,48 % } 6,64 %
also in 42 g Kot: **2,79 g N.**

VI. Periode: vom 27./28. April bis 3./4. Mai. Kot trocken **23 g.**
N-Bestimmung: a) 0,410 g Kot = 0,0280 g N = 6,83 %
b) 0,497 g „ = 0,0350 g N = 7,04 % } **6,94 %.**
also in 23 g Kot: **1,60 g N.**

---

1) In den ferneren Perioden ging das zur Analyse bestimmte Fleisch leider durch ein Versehen verloren. Es wurde daher der Durchschnitt der bis dahin gefundenen N-Werte eingesetzt.

VII. Periode: vom 4./5.—9./10. Mai. Kot trocken: **40** g.
N-Bestimmung: a) 0,620 g Kot = 0,0406 g N = 6,55 % } **6,68 %**.
b) 0,748 g „ = 0,0600 g N = 6,81 % }
also in 40 g Kot: **2,67** g N.
VIII. Periode: vom 10./11.—16./17. Mai. Kot verloren. Dafür Durchschnitt aller übrigen Perioden = **2,49** g N.

Versuch II.

Hier handelte es sich um eine anfänglich 12,8 kg schwere Dalmatinerhündin von mittlerem Ernährungszustand. Diese hatte nie Durchfall, ertrug auch sonst den Versuch sehr gut, bis sie am 16. Dez. 1905, an dem eine Vergleichsprobe mit Traubenzucker angefangen worden war, nach Verlauf von wenigen Stunden unter Krämpfen ad exitum kam.

Die von mir ausgeführte Sektion ergab absolut keinen Grund für den Exitus, der Urin war stets (auch am 15. Dezember noch) frei von Eiweiß und Zucker gewesen.

Tabelle II.

Tag	Datum	Nahrung	N-Aufnahme	Urin	N im Harn	N im Kot	N-Ausgabe	Tagesbilanz	Hundegewicht kg	Bemerkungen
1.	13. 14. XI.	500 g Fleisch	15,95	750—200 Spülwasser	10,32	0,22	10,54	+ 5,41	11,48	(Urin: klar, sauer, E. —, Z. —; Sediment: ø).
2.	14./15.	„	15,95	840 „	11,13	0,22	11,35	+ 4,60	11,42	
3.	15./16.	„	15,95	930 „	11,39	0,22	11,61	+ 4,34	11,40	
4.	16./17.	„	15,95	910 „	11,88	0,22	12,10	+ 3,85	11,40	I. Periode.
5.	17./18.	„	15,95	830 „	10,44	0,22	10,66	+ 5,29	11,38	
6.	18./19.	„	15,95	980 „	11,82	0,22	12,04	+ 3,91	11,32	
7.	19./20.	„	15,95	1020 „	12,64	0,22	12,86	+ 3,09	11,00	
8.	20./21.	„	15,95	840 „	12,41	0,23	12,64	+ 3,31	10,80	
Sa.	8 Tage		**127,60**		92,03	1,77	**93,80**	+ 4,23		(+ 33,80 Ges.-N-Ersparnis).
1.	21. 22. XI.	500 Fleisch + 100 Glyzerin + beliebig Wasser	16,90	2200—200 Spülwasser	11,69	0,19	11,88	- 5,02		II. Fleisch.
2.	22./23.	„	16,90	1980 „	11,47	0,19	11,66	+ 5,24	10,80	
3.	23./24.	„	16,90	1900 „	11,17	0,19	11,36	+ 5,54	10,70	
4.	24./25.	„	16,90	2000 „	10,47	0,19	10,66	+ 6,24	10,60	
5.	25./26.	„	16,90	2200 „	11,16	0,19	11,35	+ 5,55	10,60	
6.	26./27.	„	16,90	2050 „	10,85	0,19	11,04	+ 5,86	10,50	
7.	27./28.	„	16,90	2060 „	11,39	0,19	11,58	+ 5,32	10,50	II. Periode.
8.	28./29.	„	16,90	1950 „	9,27	0,19	9,46	+ 7,44	10,40	
9.	29./30.	„	16,90	2040 „	10,53	0,19	10,72	+ 6,18	10,38	
10.	30./1. XII.	„	16,90	2000 „	9,86	0,19	10,05	+ 6,85	10,40	
11.	1./2.	„	13,95	2000 „	10,71	0,19	10,90	+ 3,05	10,38	III. Fleisch.
12.	2./3.	„	13,95	1960 „	11,49	0,19	11,68	+ 2,27	10,36	
13.	3./4.	„	13,95	1950 „	10,36	0,19	10,55	+ 3,40	10,35	
14.	4./5.	„	13,95	1970 „	11,07	0,19	11,26	+ 2,69	10,38	
15.	5./6.	„	13,95	1920 „	10,68	0,19	10,87	+ 3,08	10,36	
16.	6./7.	„	13,95	1980 „	10,38	0,17	10,55	+ 3,40	10,35	
Sa.	16 Tage		**252,70**		172,55	3,02	**175,57**	+ 4,82		(+ 77,13 Ges.-N-Gewinn).

(Fortsetzung von Tabelle II.)

Tag	Datum	Nahrung	N-Aufnahme	Urin	N im Harn	N im Kot	N-Ausgabe	Tagesbilanz	Hundegewicht kg	Bemerkungen
1.	7./8. XII.	500 g Fleisch		+ 200 Spülwasser						s. Anmerkung 1)
2.	8./9. „	„	13,95	940 „	11,49	0,30	11,79	+ 2,16	10,35	
3.	9./10. „	„	16,35	950 „	12,11	0,30	12,41	+ 3,94	10,36	IV. Fleisch.
4.	10./11. „	„	16,35	1100 „	12,74	0,30	13,04	+ 3,31	10,36	
5.	11./12. „	„	16,35	1100 „	11,93	0,30	12,23	+ 4,12	10,34	III. Periode.
6.	12./13. „	„	16,35	990 „	12,13	0,30	12,43	+ 3,92	10,30	
7.	13./14. „	„	16,35	1000 „	11,69	0,30	11,99	+ 4,36	10,30	
8.	14./15. „	„	16,35	1000 „	12,36	0,30	12,66	+ 3,69	10,28	
9.	15./16. „	„	16,35	910 „	10,88	0,27	11,07	+ 5,28	10,30	
Sa.	8 Tage		128,40		95,33	2,37	97,62	+ 3,85		(+ 30,78 Ges.-N-Gewinn).

Ges.-Sa. 33 Tage.

Fleischanalysen:

I. Fleisch: vom 11./12.—19./20. November.
Frisch: 100 g. Trocken: 25,0 g.
N-Bestimmung: a) 0,506 g Fleisch = 0,0644 g N = 12,73 %
b) 0,524 g „ = 0,0669 g N = 12,77 %
12,75 %.
also in 100 g frischem Fleisch: 3,19 g N
in **500** g „ „ **15,95** g N

II. Fleisch: vom 20./21. November bis 30./1. Dezember.
Frisch 100 g. Trocken: 28,5 g.
N-Bestimmung: a) 0,903 g Fleisch = 0,1084 g N = 12,00 %
b) 0,521 g „ = 0,0610 g N = 11,72 %
11,86 %.
also in 100 g frischem Fleisch: 3,38 g N
in **500** g „ „ **16,90** g N

III. Fleisch: vom 1./2.—10./11. Dezember.
Frisch: 100 g. Trocken: 22 g.
N-Bestimmung: a) 0,776 g Fleisch = 0,0994 g N = 12,81 %
b) 0,640 g „ = 0,0804 g N = 12,56 %
12,69 %.
also in 100 g frischem Fleisch: 2,79 g N
in **500** g „ „ **13,95** g N

IV. Fleisch: 11./12. Dezember. — Versuchsschluß.
100 g frisches Fleisch. Trocken: 27,5 g.
N-Bestimmung: a) 0,721 g Fleisch = 0,0857 g N = 11,90 %
b) 0,719 g „ = 0,0854 g N = 11,88 %
11,89 %.
also in 100 g frischem Fleisch: 3,27 g N
in **500** g „ „ **16,35** g N

1) Da der Hund an diesem Tage nicht alles fraß, wird der Tag nicht in Rechnung gezogen.

Kot-N-Bestimmungen:

I. Periode: Kot trocken: 70 g.
N-Bestimmung: a) 0,644 g Kot = 0,0322 g N = 5,00 %
b) 0,591 g „ = 0,0300 g N = 5,07 % } 5,04 %.
also in 70 g Kot: **3,53** g N.[1]) Davon die Hälfte: **1,77** g N.

II. Periode: Kot trocken: 57,5 g.
N-Bestimmung: 0,544 g Kot = 0,0286 g N = 5,25 %
also in **57,5** g Kot: **3,02** g N.

III. Periode: Kot trocken: 48,0 g.
N-Bestimmung: a) 1,290 g Kot = 0,0630 g N = 4,88 %
b) 0,663 g „ = 0,0330 g N = 4,98 % } 4,93 %.
also in **48** g Kot: **2,37** g N.

Versuch III (Professor Lüthje).

Männlicher Schnauzer, Gewicht 14,7 kg, war schon 4 Wochen vorher in einem Stoffwechselversuch mit gleichen Mengen Fleisch, wie in dem Glyzerinversuch. Der Hund war so abgerichtet, daß er den Urin morgens gegen 9 Uhr spontan ließ; aus diesem Grunde wurde er nur immer je am Schluß einer Periode katheterisiert.

Der Hund bekam in Periode 1—V soviel Fleisch zugeführt, daß annähernd N-Gleichgewicht bestand. Hieran wurden noch einige Versuchsperioden geknüpft, in denen die N-Zufuhr so niedrig bemessen war, daß der Hund von seinem eigenen Körpereiweiß zersetzen mußte. Es war zu erwarten, daß die Menge des vom Körper zersetzten Eiweißes in der Glyzerinperiode geringer war, vorausgesetzt, daß dem Glyzerin eine ähnliche Sparwirkung zukommt, wie den Kohlehydraten.

Tabelle III.

Tag	Datum	Nahrung	N-Aufnahme	Urin	N im Harn	N im Kot	N-Ausgabe	Tagesbilanz	Bemerkungen
1.	9./10. XI.	250 g Fleisch	7,83	220	7,56	0,39	7,95	— 0,12	
2.	10./11.	„	7,83	240	7,78	0,39	8,17	— 0,34	
3.	11./12.	„	7,83	250	7,28	0,39	7,67	+ 0,16	
4.	12./13.	„	7,83	230	7,39	0,39	7,78	+ 0,05	Periode I.
5.	13./14.	„	7,83	220	7,56	0,39	7,95	— 0,12	
6.	14./15.	„	7,83	250	7,17	0,39	7,56	+ 0,27	
7.	15./16.	„	7,83	250	7,28	0,39	7,67	+ 0,16	
8.	16./17.	„	7,83	300	7,62	0,39	8,01	— 0,18	
Sa.	8 Tage		**62,64**		59,64	3,12	**62,76**	**— 0,02**	(— 0,12 Gesamtbilanz)

1) Den in der Tabelle angegebenen 8 Versuchstagen der I. Periode gingen noch weitere 8 Tage voraus, deren Resultat aus Raumschonung nicht mitgeteilt wird. Der I. Kot verteilt sich auf die ganze 16tägige Periode, für unsere 8 Tage wird daher die Hälfte in Rechnung gezogen.

(Fortsetzung von Tabelle III.)

Tag	Datum	Nahrung	N-Aufnahme	Urin	N im Harn	N im Kot	N-ausgabe	Tagesbilanz	Bemerkungen
1.	17./18. XI.	250 Fleisch + 100 Glyzerin	7,83	2500	6,90	0,36	7,26	+ 0,57	Reduktion 0,1 R.-Drehung
2.	18./19.	250 Fleisch + 75 Glyz.	7,83	1120	6,72	0,36	7,08	+ 0,75	„ 0,25 „
3.	19./20.	„ „	7,83	1620	7,62	0,36	7,98	— 0,15	„ 0,25 „
4.	20./21.	„ „	7,83	1550	9,08	0,36	9,44	— 1,61	„ 0,2 „
5.	21./22.	„ „	7,83	1450	8,40	0,36	8,76	— 0,93	„ 0,2 „
6.	22./23.	„ „	7,83	1750	8,25	0,36	8,61	— 0,78	Trommer u. Nylander positiv, keine erkennbare R.-Drehung.
7.	23./24.	„ **100** Glyz.	7,83	1800	**10,13**	0,36	**10,49**	— **2,66**	NB! **100** g Glyzerin.
8.	24./25.	„ „	7,83	2100	7,28	0,36	7,64	+ 0,19	
9.	25./26.	„ „	7,83	2300	6,94	0,36	7,30	+ 0,53	Keine Rechtsdrehung.
10.	26. 27. XI.	„ „	7,83	2350	6,94	0,36	7,30	+ 0,53	Hundegewicht: 12,8 kg, keine Reduktion.
11.	27./28.	„ 75 Glyz.	7,83	1700	6,30	0,36	6,66	+ 1,17	
12.	28./29.	„ „	7,83	1830	6,91	0,36	7,27	+ 0,56	II. Periode.
13.	29./30.	„ „	7,83	1380	6,82	0,36	7,18	+ 0,65	
14.	30./1. XII.	„ „	7,83	1160	6,94	0,36	7,30	+ 0,53	
15.	1./2.	„ „	7,75	1300	6,28	0,36	6,64	+ 1,11	II. Fleisch.
16.	2./3.	„ „	7,75	1260	6,39	0,36	6,75	+ 1,00	
17.	3./4.	„ „	7,75	1250	6,84	0,36	7,20	+ 0,55	
Sa.	8 Tage [1])		**62,40**		53,42	2,88	**56,30**	+ **0,76**	(+ 6,10 Ges.-N-Bilanz).
1.	4./5. XII.	250 Fleisch	7,75	330	7,34	0,39	7,73	+ 0,02	
2.	5./6.	„	7,75	180	7,62	0,39	8,01	— 0,26	
3.	6./7.	„	7,75	160	7,78	0,39	8,17	— 0,42	
4.	7./8.	„	7,75	170	7,39	0,39	7,78	— 0,03	III. Periode.
5.	8./9.	„	7,75	250	8,40	0,39	8,79	— 1,04	
6.	9./10.	„	7,75	240	7,56	0,39	7,95	— 0,20	
7.	10./11.	„	7,75	300	7,56	0,39	7,95	— 0,20	
Sa.	7 Tage		**54,25**		53,65	2,73	**56,38**	+ **0,30**	(—2,13 Ges.-N-Bilanz).
1.	11./12. XII.	250 Fleisch + 75 Glyzerin	7,75	1350	6,60	0,37	6,97	+ 0,78	Trommer positiv.
2.	12./13.	„	7,75	1170	6,94	0,37	7,31	+ 0,44	„ „
3.	13./14.	„	7,75	1050	6,50	0,37	6,87	+ 0,88	„ negativ.
4.	14. 15.	„	7,75	1350	6,94	0,37	7,31	+ 0,44	IV. Periode.
5.	15./16.	„	8,25	1500	7,06	0,37	7,43	+ 0,82	III. Fleisch.
6.	16./17.	„	8,25	1350	7,84	0,37	8,21	+ 0,04	
7.	17./18.	„	8,25	1400	7,72	0,37	8,09	+ 0,16	
8.	18./19.	„	8,25	1750	7,96	0,37	8,33	— 0,08	
Sa.	8 Tage		**64,00**		57,56	2,96	**60,52**	+ **0,44**	(+ 3,48 Ges.-N-Ersparnis).

1) In Periode II wurden nun die 8 letzten Tage für die N-Bilanz der Periode berechnet, weil erst von da ab konstante Werte erhalten wurden (siehe Seite 15).

(Fortsetzung von Tabelle III.)

Tag	Datum	Nahrung	N-Aufnahme	Urin	N im Harn	N im Kot	N-Ausgabe	Tagesbilanz	Bemerkungen
1.	19./20. XII.	250 g Fleisch	8,25	250	8,01	0,36	8,37	— 0,12	
2.	20./21.	„	8,25	500	8,20	0,36	8,56	— 0,31	Mehr Wasser.
3.	21./22.	„	8,25	430	8,57	0,36	8,93	— 0,68	
4.	22./23.	„	8,25	550	8,37	0,36	8,73	— 0,48	Periode V.
5.	23./24.	„	8,25	540	8,40	0,36	8,76	— 0,51	
6.	24./25.	„	8,25	420	8,33	0,36	8,69	— 0,44	
7.	25./26.	„	8,25	360	8,01	0,36	8,37	— 0,12	
8.	26./27.	„	8,25	460	8,53	0,36	8,89	— 0,64	
Sa.	8 Tage		**66,00**		66,42	2,88	**69,30**	**— 0,41**	(— 3,30 Ges.-N-Bilanz).

II. Teil.

1.	27./28. XII.	nur 107,1 Fleisch	3,53	450	4,58	0,27	4,85	— 1,32	
2.	28./29.	„	3,53	520	4,10	0,27	4,37	— 0,84	
3.	29./30.	„	3,53	550	4,34	0,27	4,61	— 1,08	
4.	30./31.	„	3,53	450	4,76	0,27	5,03	— 1,50	Periode VI.
5.	31. XII. 1905 bis 1. I. 1906	„	3,53	520	4,70	0,27	4,97	— 1,44	
6.	1./2. I.	„	3,53	600	5,02	0,27	5,29	— 1,76	
Sa.	6 Tage		**21,18**		27,50	1,62	**29,12**	**— 1,32**	(— 7,94 Ges.-N-Bilanz).
1.	2./3. I.	107,1 Fleisch + 75 Glyzerin	3,53	2500	4,53	0,22	4,75	— 1,22	
2.	3./4.	„	3,53	2000	4,30	0,22	4,52	— 0,99	Periode VII.
3.	4./5.	„	3,53	1650	3,92	0,22	4,14	— 0,61	
4.	5./6.	„	3,53	1240	3,92	0,22	4,14	— 0,61	
5.	6./7.	„	3,53	1250	4,14	0,22	4,36	— 0,83	
6.	7./8.	„	3,53	1300	4,04	0,22	4,26	— 0,73	
Sa.	6 Tage		**21,18**		24,85	1,32	**26,17**	**— 0,83**	(— 4,99 Ges.-N-Bilanz).
1.	8./9. I.	107,1 Fleisch	3,53	490	4,37				
2.	9./10.	„	3,53	530	4,65				Periode VIII.
3.	10./11.	„	3,53	490	4,83				
4.	11./12.	„	3,53	620	5,10				
5.	12./13.	„	3,53	590	5,04				
Sa.	5 Tage		**17,65**		**23,99**			**— 1,27**	(— 6,34 Ges.-N-Bilanz.)
1.	13./14. I.	107,1 Fleisch + 75 Glyz.	3,53	1220	5,04				Periode IX.
2.	14./15.	„	3,53	1230	4,36				
3.	15./16.	„	3,53	1340	4,48				
4.	16./17.	„	3,53	1330	4,20				
Sa.	4 Tage		**14,12**		**18,08**			**— 0,99**	(— 3,96 Ges.-N-Bilanz).

Ges.-Sa. 60 Tage

Fleischanalysen:

I. Fleisch: vom 9./10. November bis 30./1. Dezember 1905.
Frisch: 112,00 g. Trocken: 28,00 g.

N-Bestimmung: a) 1,683 g Fleisch = 0,2108 g N = 12,55 %
b) 0,512 g „ = 0,0641 g N = 12,52 % } 12,535 %
also im frischen Fleisch: **3,13 %** N.

II. Fleisch: vom 1./2.—14./15. Dezember 1905.
Frisch: 111,6 g. Trocken: 26,0 g.

N-Bestimmung: a) 0,649 g Fleisch = 0,0860 g N = 13,2 %
b) 1,048 g „ = 0,1410 g N = 13,4 % } 13,3 %
also in frischem Fleisch **3,10 %**.

III. Fleisch: vom 15./16. Dezember 1905 bis Schluß des Versuches.
Frisch: 100,0 g. Trocken: 25,0 g.

N-Bestimmung: a) 1,550 g Fleisch = 0,2030 g N = 13,1
b) 0,820 g „ = 0,1080 g N = 13,2 } **13,15 %**
also in frischem Fleisch: **5,30 %** N.

Kotanalysen:

I. Periode: Kot trocken = 40,1 g.
N-Bestimmung: a) 2,320 g Kot = 0,180 g N = 7,76
b) 1,625 g „ = 0,128 g N = 7,86 } **7,80 %** N.

II. Periode: Kot trocken: 81,6 g.
N-Bestimmung: a) 1,675 g Kot = 0,124 g N = 7,39
b) 2,005 g „ = 0,149 g N = 7,44 } **7,42 %** N.

III. Periode: Kot trocken: 33,80 g.
N-Bestimmung: a) 1,090 g Kot = 0,0871 g N = 7,99
b) 0,635 g „ = 0,0510 g N = 8,07 } **8,03 %** N.

IV. Periode: Kot trocken: 39,6 g.
N-Bestimmung: a) 1,280 g Kot = 0,095 g N = 7,40
b) 1,295 g „ = 0,097 g N = 7,49 } **7,44 %** N.

V. Periode: Kot trocken: 42,3 g.
N-Bestimmung: a) 2,288 g Kot = 0,157 g N = 6,86
b) 2,025 g „ = 0,138 g N = 6,81 } **6,83 %** N.

VI. Periode: Kot trocken: 18,0 g.
N-Bestimmung: a) 1,381 g Kot = 0,112 g N = 8,11
b) 1,810 g „ = 0,148 g N = 8,17 } **8,14 %** N.

VII. Periode: 18,1 g.
N-Bestimmung: a) 1,678 g Kot = 0,0504 g N = 7,43
b) 1,185 g „ = 0,0875 g N = 7,38 } **7,40 %** N.

Stoffwechselbilanzen der drei Versuche.

I. Versuch.

Perioden		Nahrung	Gesamt-Nahrungs-aufnahme	Gesamt-harn	N im Kot	Gesamt-Nahrungs-ausgabe	N-Bilanz pro Periode	N-Bilanz pro die		
I.	8 Tage	500 Fleisch	114,00	91,94	2,49	94,43	+ 19,57	+ 2,45		
II.	7 „	do. + 80 bis 150 Glukose	98,55	72,24	1,63	73,87	+ 24,68	+ 3,53	+ 1,08	Zuckerperiode.
III.	4 „	500 Fleisch	56,20	48,28	1,52	49,80	+ 6,40	+ 1,60	+ 1,93	
IV.	7 „	do. + 130 Glyzerin	111,85	81,75	4,73	86,48	+ 25,37	+ 3,62	+ 2,02	
V.	8 „	500 Fleisch	123,15	101,27	2,79	104,06	+ 19,09	+ 2,39	+ 1,23	
		30° C								
VI.	7 „	500 Fleisch	103,95	107,24	1,60	108,84	— 4,89	— 0,70		
VII.	6 „	do. + 100 bis 150 Glyzerin	89,10	72,63	2,67	75,30	+ 13,80	+ 2,30	+ 3,00	
VIII.	7 „	500 Fleisch	103,95	94,89	2,49	97,38	+ 6,57	+ 0,94	+ 1,36	

II. Versuch.

I.	8 Tage	500 Fleisch	127,60	92,03	1,77	93,80	+ 33,80	+ 4,23		
II.	16 „	do. + 100 Glyzerin	252,70	172,55	3,02	175,57	+ 77,13	+ 4,82	+ 0,59	
III.	8 „	500 Fleisch	128,40	95,33	2,37	97,70	+ 30,70	+ 3,85	+ 0,97	

III. Versuch.

I.	8 Tage	250 Fleisch	62,64	59,64	3,12	62,76	— 0,12	— 0,02		
II.	8 „	do. + 75 Glyzerin	62,40	53,42	2,88	56,30	+ 6,10	+ 0,76	+ 0,78	
III.	7 „	250 Fleisch	54,25	53,65	2,73	56,38	— 2,13	— 0,30	+ 1,06	
IV.	8 „	do. + 75 Glyzerin.	64,00	57,56	2,96	60,52	+ 3,48	+ 0,44	+ 0,74	
V.	8 „	250 Fleisch	66,00	66,42	2,88	69,30	— 3,30	— 0,41	+ 0,85	
VI.	6 Tage	107 Fleisch	21,18	27,50	1,62	29,12	— 7,94	— 1,32		
VII.	6 „	do. + 75 Glyzerin	21,18	24,85	1,32	26,17	— 4,99	— 0,83	+ 0,49	
VIII.	5 „	107 Fleisch	17,65	24,00			— 6,35	— 1,27	+ 0,44	
IX.	4 „	do. + 75 Glyzerin	14,12	18,08			— 3,96	— 0,99		+ 0,28

Besprechung der Versuche.

Versuch I.

In der 7tägigen Glyzerinperiode IV überwiegt die Gesamt-N-Aufnahme die Gesamt-N-Abgabe im ganzen um 25,37 g, also pro Tag um 3,62 g; in der vorhergehenden reinen Fleischperiode III (4 Tage) im ganzen um 6,40 g, also pro die um 1,60 g: in der darauffolgenden reinen Fleischperiode V (8 Tage) im ganzen um 19,09 g, pro Tag also um 2,39 g.

Das bedeutet für die Glyzerinperiode eine tägliche Ersparnis von N-haltigem Material gegenüber Periode III in der Höhe von 2,02 g, gegenüber Periode V von 1,23 g.

In der gleichen Weise berechnet, erhält man für die Glyzerinperiode VII (bei 30° C) eine tägliche Ersparnis gegenüber Periode VI von 3,00 g, gegenüber Periode VIII (beides reine Fleischperioden) von 1,65 g.

Die zum Vergleich angestellte Periode II mit Traubenzucker ergab gegenüber den reinen Fleischperioden I und III einen täglichen Gewinn von N im Betrage von 1,08 und 1,93 g.

Versuch II.

Die 8tägigen Fleischperioden I und III boten eine positive Bilanz von 33,8 und 30,6 g im ganzen, also einen Tagesdurchschnitt von + 4,23 und + 3,83 g.

Die Glyzerinperiode II (16 Tage) ergab einen Gesamt-N-Gewinn von 77,13 g oder einen täglichen von durchschnittlich 4,82 g.

Das bedeutet gegenüber Periode I eine Ersparnis von täglich 0,59 g, gegenüber Periode III von 0,99 g.

Versuch III.

Auch hier der gleiche Erfolg: In den 4 Glyzerinperioden II. IV, VII und IX Gewinnzahlen von (bei Periode II gegenüber I und III) 0,78 und 1,06 g N; (bei Periode IV gegenüber III und V) 0,74 und 0,85; (bei Periode VII gegenüber VI und VIII) 0,49 und 0,44; (bei Periode IX gegenüber VIII) 0,28 g N.

Bei Periode IV und VII in Versuch I wurden 130 bzw. 100 bis 150 g Glyzerin gegeben, beim II. Versuch 100 g, beim III. Versuch je nur 75 g Glyzerin.

Beim I. Versuch erhielt der Hund täglich 500 g Fleisch, ebenso bei Versuch II, beim III. Versuch dagegen in den Perioden I—V je 250 g, in den weiteren sogar nur 107 g — dies aus Gründen, die bereits oben S. 9 erwähnt sind.

Dem entspricht in den Perioden des I. und II. Versuches mit höheren Fleisch- und Glyzerinportionen eine höhere Ersparnis von N(haltigem Material), als in Versuch III mit den geringeren Fleisch- und Glyzeringaben, und zwar ist die Größe der Ersparnis direkt proportional einerseits der Höhe der Fleisch- und andererseits der der Glyzeringaben: die höchsten Gewinnzahlen in Versuch I bei Gaben von 500 g Fleisch und 100—150 g Glyzerin, niederere bei Versuch II, wo zwar ebensoviel Fleisch verabreicht wurde, aber (in Periode II) nur 100 g Glyzerin, die niedrigsten beim III. Versuch, wo nur 75 g Glyzerin gegeben wurden und nur 250 bzw. sogar nur 107 g Fleisch.

Versuch II beweist, daß die geringere Ersparnis von N zum Teil jedenfalls der geringeren Höhe der Glyzeringaben zuzuschreiben ist, da bei Versuch I und II die Fleischgaben die gleichen waren.

Versuch III bestätigt eine alte Erfahrung, daß bei geringeren Fleischgaben (250 und 107 g pro die) die Ersparnis von N bei Zusatz eines nicht N-haltigen Nährstoffes geringer ist: siehe die geringeren Bilanzzahlen im 2. Teil des Versuchs bei Verminderung der Fleischgabe aber Gleichbleiben der Glyzerindosen.

Die drei Versuche scheinen mir zu beweisen, daß dem Glyzerin in der Tat eine Sparwirkung auf den Eiweißumsatz des gesunden Organismus zukommt, daß es mithin einen Nährwert hat.

Wenn in früheren Arbeiten dieses Resultat nicht erzielt wurde, so mag das vor allem daran liegen, daß die Versuchsperioden meist zu kurz gewählt waren, so daß die durch Glyzerinausschwemmung bewirkten Schwankungen die wahren Verhältnisse verdeckten. Wie notwendig es war, lange Perioden zu wählen, erhellt vor allem aus dem ersten Abschnitt der II. Periode in Versuch III: hier traten erhöhte N-Zahlen im Urin auf, so daß man zunächst an einen toxischen Eiweißzerfall denken konnte; es ging jedoch die Stickstoffausscheidung im Urin alsbald wieder herunter und blieb von da ab konstant. Der Umstand, daß in späteren Glyzerinperioden solche vorübergehende Steigerung der N-Ausscheidung nicht auftrat, spricht dafür, daß es sich lediglich um Ausschwemmungserscheinungen gehandelt hat. Desgleichen spricht für diese Auffassung, daß im Beginn der Glyzerinperioden des öfteren mit Sicherheit Zucker im Urin nachgewiesen wurde (siehe unten). Da diese Zuckerausscheidungen gegen Ende der Glyzerinperioden stets aufhörten, so durften auch sie am zwanglosesten als Ausschwemmungserscheinungen aufgefaßt werden.[1])

1) Herr Professor Lüthje hat diese Ausschwemmungserscheinungen zum

Wie groß die Sparwirkung des Glyzerins im speziellen ist, ist die weitere Frage. Für eine ähnliche Sparwirkung wie die des Traubenzuckers sprechen ja schon in Tabelle I die Perioden II und IV, wo 150 g Glukose (II) bzw. die dementsprechende Menge Glyzerin (IV) verabreicht wurden. Um die Sparwirkung jedoch genauer feststellen und mit der des Traubenzuckers vergleichen zu können, müßten noch erst die mit dem Urin abgegangenen Glyzerinmengen bestimmt und von dem eingeführten Glyzerin abgezogen werden. Die Wirkung des im Körper verbliebenen und zersetzten Glyzerins wäre dann zu vergleichen mit der vielfach festgestellten der entsprechenden Menge Traubenzucker.

Daß von dem eingeführten Glyzerin ein Teil den Körper unzersetzt verlassen hat, zeigen die beim II. Hund während der II. Periode regelmäßig angestellten Urinproben. Sie ergaben eine sehr stark vermehrte Löslichkeit von Kupferhydroxyd im alkalisch gemachten Urin, wie ja auch schon frühere Arbeiten angeben.

Dagegen habe ich mit den beim I. Hund mehrfach, beim II. Hund in der Glyzerinperiode täglich angestellten Urinproben niemals Zucker nachweisen können (weder mit Trommer und Nylander, die regelmäßig angestellt wurden, noch mit Gärungsröhrchen und Polarisationsapparat, noch endlich mit Phenylhydrazinprobe oder nach Einengung auf dem Wasserbad).

Tabelle III zeigt (unter „Bemerkungen"), daß Herr Professor Lüthje mehrfach (bis 0,25 %) Zucker nachweisen konnte, mit Polarisationsapparat, sowie durch Gärung und Reduktion.

Gegenstand besonderer Untersuchungen gemacht und wird darüber an anderer Stelle berichten.

Lebenslauf.

Ich wurde am 4. Mai 1881 zu Leutkirch in Württemberg geboren als Sohn des damaligen dortigen Präzeptors, jetzigen Gymnasialdirektors Dr. Theodor Knapp in Tübingen.

Ich besuchte von 1887—1899 erst die Elementarschule, dann das Gymnasium zu Heilbronn a. N. Im Sommersemester 1899 bestand ich dort die Reifeprüfung, um im Wintersemester 1899/1900 die Hochschule zu beziehen. Im Wintersemester genügte ich meiner militärischen Dienstpflicht als Einjährig-Freiwilliger im 10. Württb. Inf.-Regt. Nr. 180 in Tübingen, bestand dann nach 4semestrigem Studium in Tübingen die ärztliche Vorprüfung, nach weiteren 5 in Kiel, Berlin und Tübingen verbrachten Semestern dort die ärztliche Staatsprüfung im März 1905.

Seit 1. April 1905 bin ich Assistent an der Medizinischen Klinik zu Tübingen (Direktor: Professor Dr. E. Romberg); seit 6. September approbiert.

Bernhard Knapp.